

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE:

Etching liq. for etching indium antimony film - contains propylene glycol in ferric chloride solvent to reduce undercut amt. at finish of etching NoAbstract Dwg 1/3

PATENT-ASSIGNEE: MURATA MFG CO LTD[MURAI]

1026-(15,8-1316)

PRIORITY-DATE: 1988JP-0098696 (April 21, 1988)

103-16, 18-20

PATENT-FAMILY:

get

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 01270232 A

October 27, 1989

N/A

004

N/A

Invent

APPLICATION-DATE:

PUB-NO

APPL-DESCRIPTOR

APPL-NO

APPL-DATE

JP 01270232A

N/A

1988JP-0098696

April 21, 1988

INT-CL (IPC): H01L021/30

Use sol of (FeCl<sub>3</sub>-propylene glycol)

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

to etch In-Sb film with reduced

TITLE-TERMS: ETCH LIQUID ETCH INDIUM ANTIMONY FILM CONTAIN UNDERCUT RELATIVE TO RESIST ETCH MASK

PROPYLENE GLYCOL

FERRIC CHLORIDE SOLVENT REDUCE UNDERCUT AMOUNT

FINISH ETCH

NOABSTRACT

-propylene glycol underetch amount 1/20

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01270232 A

TITLE: ETCHING SOLUTION

PUBN-DATE: October 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, TADASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MURATA MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63098696

APPL-DATE: April 21, 1988

INT-CL (IPC): H01L021/308

US-CL-CURRENT: 252/79.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the undercut amount of an InSb film, and enable the easy control of etching by reducing the etching rate, by mixing a specific amount of propylene glycol in ferric chloride solution.

CONSTITUTION: On a substrate 1, an InSb film 2 is formed, and thereon a resist film 3 having a suitable pattern is formed; the InSb film 2 is etched by using ferric chloride solution mixed with propylene glycol at 25~40volume%. Thereby, the etching rate can be reduced, and the etching time can be lengthened, so that the progress of etching can be retarded. Further, the amount of undercut can be controlled so as to be constant or a specified amount

of undercut can be allowed for a resist film.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-270232

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月27日

H 01 L 21/308

C-8223-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 エッチング液

⑮ 特 願 昭63-98696

⑯ 出 願 昭63(1988)4月21日

⑰ 発 明 者 井 上 正 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑱ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

⑲ 代 理 人 弁理士 中野 雅房

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エッチング液

## 2. 特許請求の範囲

(1) 塩化第二鉄溶液にプロピレングリコールを25～40容量%の割合で混合したことを特徴とするエッチング液。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エッチング液に関し、具体的には、フォトリソグラフィによりInSb(インジウム・アンチモン)膜を所望パターンにエッチングするためのエッチング液に関する。

(背景技術)

InSb膜のエッチング工程の一例として、第1図(a)(b)にホール素子の製造工程の一部を示す。

即ち、基板1の上に形成されたInSb膜2の上にフォトリソグリスを塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いて、第1図(a)のようにInSb膜2の上に所定パターンのレジスト膜3を形成し、次いで第

1図(b)に示すように塩化第二鉄溶液を用いてInSb膜2のレジスト膜3から露出した部分をウェットエッチングし、この後レジスト膜3を除去して基板1の上にInSbのホール素子を得ている。

(発明が解決しようとする課題)

上記のごとく、従来にあっては、塩化第二鉄溶液を用いてInSbのエッチングを行っているが、第1図(b)に示すアンダーカット量s(InSb膜2の膜と平行な方向へのエッチング深さ)が大きく、しかも、この塩化第二鉄溶液はエッチングレートが非常に速いので、エッチングの制御が難しいという問題があった。

例えば、厚さ2 $\mu$ mのInSb膜を使用した場合、塩化第二鉄溶液のエッチングレートは6.0 $\mu$ m/minであるので(第2図参照)、約20秒でInSb膜の厚み方向へのエッチングが完了してInSb膜がなくなってしまう、この時のInSb膜のアンダーカット量sは5.6 $\mu$ m(第3図参照)にもなっていた。したがって、いくらレジスト膜のパターン精度を高くしたところで、アンダーカットのためにInSb膜

のエッチング精度が低下し、ホール素子の形状に微細なバラツキを生じている。ホール素子の特性は形状に大きく影響されるので、こうして得られたホール素子は、特性が不安定になっていた。

また、上記のように塩化第二鉄溶液はエッチングレートが大きく、エッチング時間の数秒の違いでエッチング量が大きく変化する。エッチング時間が数秒短いと厚み方向のエッチング量が不足し、エッチング時間が数秒長いとアンダーカット量が大きくなる。したがって、エッチング時間を秒以下の単位でコントロールしてアンダーカット量を一定にすることも困難であり、またレジスト膜にアンダーカット量を見込むことによって精度の高いホール素子を得るということもできなかった。

本発明は叙上の技術的背景に鑑みて成されたものであり、InSb膜のエッチング時のアンダーカット量を小さくすると共にエッチング液のエッチングレートを小さくしてエッチングのコントロールを容易にすることにある。

塩化第二鉄溶液（たとえば、塩化第二鉄  $\text{FeCl}_2$  を52～54重量%含んだ溶液）中のプロピレングリコールの添加量を0容量%から40容量%までの範囲で変化させたエッチング液を用意し、各エッチング液のInSb膜に対するエッチングレートを実験的に調べた。用いた試料は、第1図(a)に示すように、基板1の上にInSb膜2を形成した後、InSb膜2の上にフォトリソグラフィによって所定パターンのレジスト膜3を設けたものである。この結果を第2図のグラフに示してある。第2図において、横軸は、塩化第二鉄溶液中のプロピレングリコールの添加量を容量%で表しており、縦軸は、エッチングレートを $\mu\text{m}/\text{min}$ で表してある。また、破線で示した曲線は、液温20℃におけるエッチングレートとプロピレングリコールの添加量との関係を示すものである。この曲線から、塩化第二鉄へのプロピレングリコールの添加量を増加させるとInSb膜に対するエッチングレートが次第に減少する様子が明らかである。

エッチング時間は、短すぎると秒単位の管理が

（課題を解決するための手段）

本発明のエッチング液は、塩化第二鉄溶液にプロピレングリコールを25～40容量%の割合で混合したことを特徴としている。

〔作用〕

本発明にあつては、塩化第二鉄溶液中にプロピレングリコールを添加することによって、半導体層の厚み方向のエッチングが終了した時点におけるアンダーカット量を小さくすることができた。また、エッチングレートが短くなるので、エッチング時間を長くすることができ、エッチング時間のコントロールも容易になる。また、プロピレングリコールを25～40容量%の割合で添加してあるので、厚さ2 $\mu\text{m}$ 程度の半導体層に対してエッチングレートを1～2 $\mu\text{m}/\text{min}$ 程度の適正な値にすることができ、またアンダーカット量を半減することができた。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を添付図に基づいて詳述する。

必要になり、また長すぎるとエッチング作業の能率が低下する。したがって、エッチング時間としては1～2分程度にするのが好適であると考えられる。ここで、InSbのホール素子を考え、約2 $\mu\text{m}$ の厚みのInSb膜を対象とすると、エッチングレートは1～2 $\mu\text{m}/\text{min}$ が好適であるということになる。従つて、第2図の実験データを参照し、好適なプロピレングリコールの添加量を求めると、約25～40容量%という結果が得られる。

次に、基板1の上に膜厚2.0 $\mu\text{m}$ のInSb膜2を形成し、その上に適当なパターンのレジスト膜3を形成した。そして、プロピレングリコールの添加量を0容量%～40容量%の範囲内で変化させた塩化第二鉄溶液を用い、上記InSb膜2を液温20℃でエッチングし、各エッチング液に対するアンダーカット量sを測定した。この結果を第3図に示す。第3図において、横軸は、塩化第二鉄溶液中のプロピレングリコールの添加量を容量%で表しており、縦軸は、アンダーカット量を $\mu\text{m}$ の単位で表している。ここに、アンダーカット量s

は、第1図(b)に示すように、レジスト膜3の縁から膜と平行な方向へ測ったInSb膜2のエッチング量である。また、このアンダーカット量sは、InSb膜2の膜厚方向へのエッチングが完了してレジスト膜3から露出していた箇所のInSb膜2が完全に除去された時点で測定された値であり、エッチング開始時より測った時間は各々異なっている。この第3図より、プロピレングリコールの添加量を0容量%から次第に増加させると、アンダーカット量は $5.6\mu\text{m}$ から次第に減少してゆくことがわかる。すなわち、プロピレングリコールの添加量を増加させてゆくと、エッチングレートが小さくなってゆくの、エッチング時間は次第に長くなってゆくが、それよりもアンダーカットの進行の減少率の方が大きく、結果的にアンダーカット量が減少しているのである。しかして、上記のようにプロピレングリコールの添加量を約25~40容量%にすると、アンダーカット量はほぼ半減して $2.9\sim 2.3\mu\text{m}$ になる。

以上より、プロピレングリコールを塩化第二鉄

溶液に混合したエッチング液を用いてInSb膜をエッチングすることによって、エッチングレートを小さくすることができるので、InSb膜のエッチング時間を長くしてエッチングの進行をゆっくりとしたものにでき、エッチング工程の時間管理を容易にできる。したがって、アンダーカット量が一定になるようにコントロールでき、あるいはレジスト膜に一定量のアンダーカット量を見込んでおく事もでき、精度の高いエッチングパターンを得ることができるのである。また、レジスト膜の下のInSb膜のアンダーカット量も小さくなるので、レジスト膜のパターンとの誤差やバラツキが小さくなり、精度の高いInSb膜のパターンを得ることができる。この結果、ホール素子にあっては、形状精度を高めることによって素子の特性を均一にしてより高い信頼性を得ることができるのである。

#### (実験例)

塩化第二鉄溶液にプロピレングリコールを33容量%の割合で混合してエッチング液を得た。

このエッチング液を用いて膜厚 $2.0\mu\text{m}$ のInSb膜をエッチングした。この時、エッチングレートは、 $1.5\mu\text{m}/\text{min}$ となり、エッチング時間は80秒かかった。また、この時のアンダーカット量は $2.5\mu\text{m}$ であった。

#### (発明の効果)

本発明のエッチング液によれば、半導体層の厚み方向のエッチングが終了した時点におけるアンダーカット量を小さくすることができた。また、エッチングレートが短くなるので、エッチング時間を長くすることができ、エッチング時間のコントロールも容易になる。したがって、アンダーカット量を小さくして半導体層のエッチングパターンの精度を向上させることができ、あるいはアンダーカット量を一定にすることによって半導体層のエッチングパターンの精度を向上させることができ、例えばホール素子の特性を安定させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

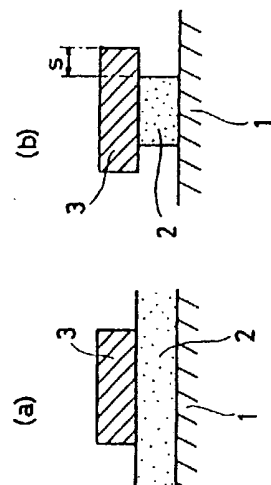
第1図(a)(b)はインジウム・アンチモン膜の

エッチング工程を示す断面図、第2図はプロピレングリコールの添加量を変えた時のエッチングレートの変化を示すグラフ、第3図はプロピレングリコールの添加量を変えた時のアンダーカット量の変化を示すグラフである。

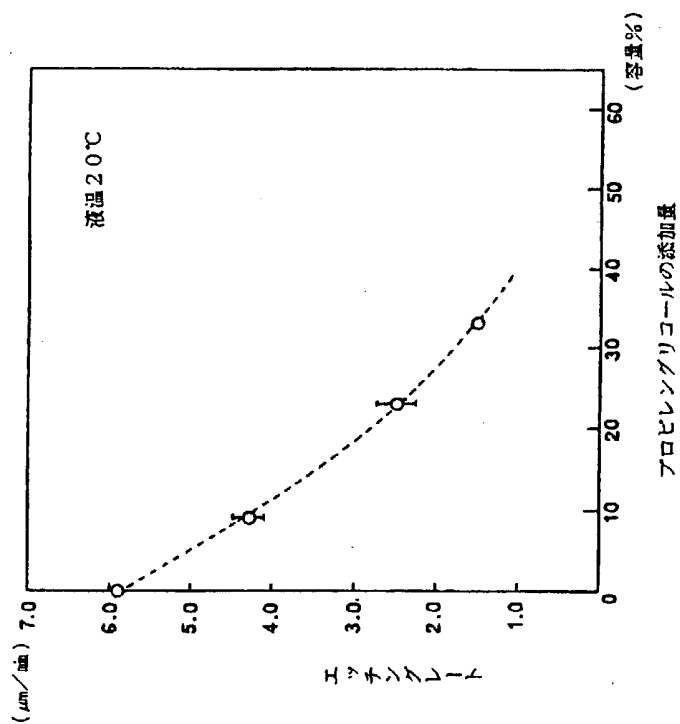
出願人 株式会社 村田製作所

代理人 弁理士 中 野 雅 房

第1図



第2図



第3図

